

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-301057

(43)Date of publication of application : 28.10.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/136  
G02F 1/133  
G02F 1/1333  
H01L 29/784

(21)Application number : 05-089809

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 16.04.1993

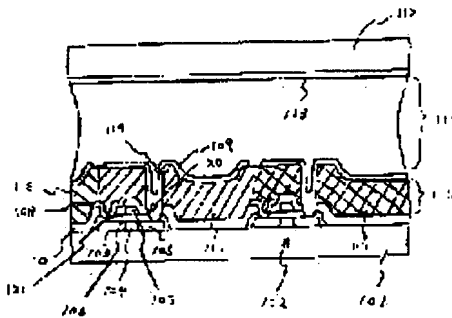
(72)Inventor : NAKAZAWA TAKASHI

## (54) ACTIVE MATRIX LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To embody the active matrix liquid crystal display device which makes display with a high grade by increasing the degree of freedom in sticking of an insulating substrate arranged with thin-film transistors in an array form and a counter substrate arranged opposite thereto via a liquid crystal layer.

CONSTITUTION: This liquid crystal display device is provided with color filter layers 115 constituted of red, green and blue chromatic insulating films 118, 116, 117 so as to come into contact with the insulating substrate 101 arranged with the TFTs and is provided with pixel electrodes 109 so as to be brought into contact with the color filter layers 115 and to be conducted and connected to drains 105. The counter substrate 112 provided with a common electrode 113 over the entire surface is stuck to the insulating substrate 101 without making strict alignment.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-301057

(43) 公開日 平成6年(1994)10月28日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/136	5 0 0	9119-2K	
	1/133	5 5 0	9226-2K	
	1/1333		9317-2K	
H 0 1 L	29/784			
		9056-4M		
			H 0 1 L 29/ 78	3 1 1 A
			審査請求 未請求	請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-89809

(22) 出願日 平成5年(1993)4月16日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 中澤 尊史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

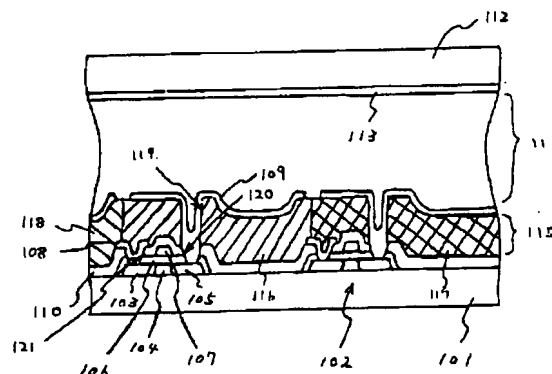
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリックス液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 薄膜トランジスタをアレイ状に配置した絶縁基板と液晶層を介して配置した対向基板の貼り合わせの自由度を高めて、高品位で表示するアクティブマトリックス液晶表示装置を実現する。

【構成】 薄膜トランジスタ102を配置した絶縁基板101に接するように赤、緑、青の有色絶縁膜118、116、117より構成されたカラーフィルター層115を設け、このカラーフィルター層115に接し、ドレイン105と導電接続するように画素電極109を設ける。絶縁基板101と対向して、全面に共通電極113を設けた対向基板112を厳密な位置合わせをすることなく貼り合わせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜トランジスタあるいはダイオードより成る薄膜スイッチング素子をアレイ状に設置したアクティブマトリックス液晶表示装置において、該薄膜スイッチング素子、有色絶縁膜、該薄膜スイッチング素子と導電接続した画素電極を順次積層したことを特徴とするアクティブマトリックス液晶表示装置。

【請求項2】 薄膜トランジスタのゲート電極に導電接続する走査線、有色絶縁膜、該薄膜トランジスタのソースと導電接続する信号線と該薄膜トランジスタのドレインと導電接続する画素電極を順次積層したことを特徴とするアクティブマトリックス液晶表示装置。

【請求項3】 薄膜トランジスタのゲート電極に導電接続する走査線、第1の有色絶縁膜、該薄膜トランジスタのソースと導電接続する信号線、第2の有色絶縁膜、該薄膜トランジスタのドレインと導電接続する画素電極を順次積層したことを特徴とするアクティブマトリックス液晶表示装置。

【請求項4】 薄膜トランジスタあるいはダイオードより成る薄膜スイッチング素子、画素電極、有色絶縁膜を順次積層したことを特徴とするアクティブマトリックス液晶表示装置。

【請求項5】 請求項1、請求項2、請求項3または請求項4において、走査線と該走査線と直交する様に設けた信号線とによって区画形成された画素領域は、該画素領域ごとに少なくとも赤、緑、青の3色を含む複数の色で色分けされたことを特徴とするアクティブマトリックス液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、薄膜トランジスタあるいはダイオードをスイッチング素子に用いたアクティブマトリックス液晶表示装置の構造技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 アクティブマトリックス液晶表示装置は、高画質、薄型、軽量等の特徴を生かし携帯型機器の表示装置として広く利用されている。特に、OA機器やテレビなどの画像表示に対応するためには、フルカラー化は不可欠であり、図2に示す構造の表示装置が考案され実用化されている。

【0003】 図2はカラーアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図であり、ガラス等の絶縁基板201上に薄膜トランジスタ202がアレイ状に配置されている。薄膜トランジスタ202は、ソース203、半導体層204、ドレイン205、ゲート絶縁膜206走査線を兼ねたゲート電極207から構成され、ゲート電極207に印加される走査信号によりソース203とドレイン205の間に流れる電流を制御し、スイッチング素子として働く。ソース203と導電接続をとり、走査線と直交する様にデータ線208を設け、データ線208に

印加されたデータ信号を薄膜トランジスタのスイッチング動作により、ドレイン205と導電接続した画素電極209へデータ信号を印加する。絶縁膜210は走査線と、これに直交する様に設けられたデータ線208の絶縁を保持している。絶縁基板201と対向する様に液晶層211を介して対向基板212を配置し、画素電極209に印加されたデータ信号と共通電極213の間に発生する電界により液晶層211の配向状態を制御し、情報を表示する。カラー表示を実現するために対向基板212と共通電極213の間に画素電極209と対応させた位置に赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルター層214を設ける。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、アクティブマトリックス液晶表示装置において、薄膜トランジスタ202とカラーフィルター層214が別々の基板に配置されているため、液晶表示装置の組立てに対する自由度が低いという問題点がある。たとえば、青のデータを制御する薄膜トランジスタ202と画素電極210が左右どちらかにずれると、隣り合う縁あるいは赤の色を混ぜて表示してしまい正確な色情報が表示できなくなってしまう。これを避けるため、各色のカラーフィルターの面積に比べ、画素電極を小さくし、組立てに対する自由度を確保している。この結果、情報を表示する面積が小さくなり、表示の品位を低下させていた。

【0005】 以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、液晶表示装置の組立てに対する自由度を高めて、正確な色情報を高品位で表示するアクティブマトリックス液晶表示装置を実現することにある。

## 30 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明に係るアクティブマトリックス液晶表示装置において講じた手段は、薄膜トランジスタあるいはダイオードより成る薄膜スイッチング素子、有色絶縁膜、薄膜スイッチング素子と導電接続した画素電極を順次積層することである。

【0007】 別の手段として薄膜トランジスタのゲート電極に導電接続する走査線、有色絶縁膜、薄膜トランジスタのソースと導電接続する信号線と薄膜トランジスタのドレインと導電接続する画素電極を順次積層することである。

【0008】 別の手段として薄膜トランジスタのゲート電極に導電接続する走査線、第1の有色絶縁膜、薄膜トランジスタのソースと導電接続する信号線、第2の有色絶縁膜、薄膜トランジスタのドレインと導電接続する画素電極を順次積層することである。

【0009】 別の手段として薄膜トランジスタあるいはダイオードより成る薄膜スイッチング素子、画素電極、有色絶縁膜を順次積層することである。

## 50 【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について、添付図面を用いて説明する。

【0011】（実施例1）図1は本発明の実施例1に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図である。石英、ガラス等の絶縁基板101上に薄膜トランジスタ102をアレイ状に配置する。薄膜トランジスタ102は、ドナーあるいはアクセプタとなる不純物を含んだ半導体より成るソース103、ドレイン105、低濃度の不純物を含んだ半導体あるいは真性半導体より成る半導体層104、酸化けい素等の絶縁物より成るゲート絶縁膜106、金属あるいは高濃度の不純物を含んだ導電性材料より成り、走査線を兼ねたゲート電極107より構成される。図1ではコプラナー型の薄膜トランジスタを示したが、逆スタガー型構造の薄膜トランジスタでもよい。ソース103と導電接続をとり、走査線と直交する様に金属より成るデータ線108を設ける。このとき、走査線とデータ線108との絶縁を保持する目的で、酸化けい素等の無機絶縁膜あるいはポリイミド等の有機絶縁膜より成る層間絶縁膜110を設けておく。これらの上に接する様に赤色の有色絶縁膜118、緑色の有色絶縁膜116、青色の有色絶縁膜117より成るカラーフィルター層115を0.5~3 $\mu$ mの厚さで形成する。カラーフィルター層115は、PVA系あるいはアクリル系の感光性樹脂中に顔料を均一に分散した着色レジストを用いて、フォトリソグラフィ法にてコンタクトホール119とカラーフィルターパターンを同時に形成する。これを赤、緑、青の3色について繰り返し行い、三原色を配列したカラーフィルター層115を設ける。顔料は、赤色がジアントラキノン系、緑色がハロゲン化フタロシアニン系、青色がフタロシアニン系を用いればよい。優れた色再現性を得るため、黄色顔料、紫色顔料等を添加してもよい。コンタクトホール120は、ソース側コンタクトホール121と同時に開口するか、カラーフィルター層115のコンタクトホール119をマスクとして開口する。カラーフィルター層115の上に接し、ドレイン105と導電接続する様にITO等の透明導電膜より成る画素電極109を設ける。データ線108と走査線は、膜厚の厚いカラーフィルター層115の下にあるため、従来のようにデータ線108、走査線と画素電極109の間隔を設ける必要がなく、画素電極109は面積が大きくなる。

【0012】絶縁基板101と対向する様に3~10 $\mu$ mの厚さの液晶層111を介して対向基板112を貼り合わせる。対向基板112には全面にITO等の透明導電膜より成る共通電極113を設ける。対向基板112は、共通電極113を設けただけの簡単な構造であるため、液晶表示装置の組立て時に特に位置合わせをする必要がなく組立ての自由度が高い。更に共通電極112は、ITO成膜時の熱的制約がないため、低抵抗のITOが得られ、常に一定の電位に固定できるためフリッカ

のない大型液晶表示装置が実現できる。

【0013】カラーフィルター層115の形成方法として、着色レジスト法を例にとり説明したが、カラーフィルムに用いているカラー銀塩感材を塗布し、1回露光で3原色パターンを得る銀塩感材法、オフセット印刷、フレキソ印刷等の印刷法によりカラーフィルター層を形成し、フォトリソグラフィ法によりコンタクトホール119を開孔すれば、より簡単なプロセスで実現できる。

【0014】（実施例2）図3は本発明の実施例2に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図であり、スイッチング素子としてダイオードを用いた例である。ガラス等の絶縁基板301上にダイオード302をアレイ状に配置する。ダイオード302は、タンタルより成る第1の金属303、タンタル酸化物より成る絶縁層304、クロム等の金属より成る第2の金属305を積層したMIM素子であり、タンタル酸化物中のトラップを介して流れるプールのフレンケル電流を利用した非線形抵抗素子である。これらの上に接する様に赤色の有色絶縁膜308、緑色の有色絶縁膜309、青色の有色絶縁膜310より成るカラーフィルター層311を設ける。カラーフィルター層311は実施例1と同様に着色レジスト法、銀塩感材法、印刷法のいずれの手段を用いてもよい。カラーフィルター層311に開口したコンタクトホール312を通して、第2の金属305と導電接続するように画素電極306をカラーフィルター層311の上に接するように形成する。絶縁基板301と対向する様に3~10 $\mu$ mの厚さの液晶層313を介して対向基板314を貼り合わせる。対向基板314にはストライプ状に加工されたITO等の透明導電膜より成るデータ線315を設ける。データ線315は、MIM素子の第1の金属303と同時に配線した走査線と直交する様に配置し、データ線315に印加するデータ信号と、走査線に印加する走査信号を制御する事によりMIM素子をスイッチングさせ、画素電極306とデータ線315の間に電界を発生させて液晶層313の配向状態を制御し、情報を表示する。データ線315と走査線の交点には、MIM素子と液晶層313が直列に接続されているため、上部とは逆にデータ線に走査信号、走査線にデータ信号を印加してもよい。画素電極306の下にカラーフィルター層311を設けたため、フルカラー表示が可能となり、更にMIM素子はカラーフィルター層311の下にあるため、画素電極306の面積を従来に比べ大きくでき、透過率の大幅な向上が図れる。又、液晶表示装置の組立て時に従来の様にXY方向とも厳密な位置合わせをする必要がなく、どちらか一方のみの位置合わせで済み組立ての自由度を高くできる。

【0015】ダイオードとして、タンタル酸化物を絶縁層とするMIM素子について説明したが、シリコン窒化物を絶縁層としたMIM素子、ZnOバリスタ、MIS構造のダイオードを用いてもよい。

【0016】（実施例3）図4は本発明の実施例3に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図である。ここで本例のアクティブマトリックス液晶表示装置にアレイ状に配置した薄膜トランジスタ402の構成は、図1に示したアクティブマトリックス液晶表示装置と同様であるので、対応する部分には同符号を付してそれらの説明を省略する。

【0017】図4に示す様に、薄膜トランジスタ402の上に接する様に赤色の有色絶縁膜418、緑色の有色絶縁膜416、青色の有色絶縁膜417より成るカラーフィルター層415を形成する。カラーフィルター層415は着色レジストを用いてカラーフィルターパターンと2つのコンタクトホール419、420を同時に形成する。ソース103と導電接続し、カラーフィルター層415の上部に接する様にデータ線408、ドレイン105と導電接続し、カラーフィルター層415の上部に接する様に画素電極409を設ける。データ線408とゲート電極107と同時に形成された走査線は直交する様に配置し、各配線間の絶縁は、カラーフィルター層415が兼ねる。このような構造とする事により各配線間の絶縁を保持する目的で設けられていた層間絶縁膜を形成する必要がなく、プロセスを短くできる。

【0018】絶縁基板401と対向する様に液晶層411を介して全面に共通電極413を設けた対向基板412を配置する。このとき、絶縁基板401に対して対向基板412は位置合わせをする必要がなく、液晶表示装置の組立ての自由度が高い。

（実施例4）図5は本発明の実施例4に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図である。ここで本例のアクティブマトリックス液晶表示装置にアレイ状に配置した薄膜トランジスタ502の構成は、図3に示したアクティブマトリックス液晶表示装置と同様であるので対応する部分には同符号を付してそれらの説明を省略する。

【0019】図4に示す様に、ソース103、ドレイン105上のゲート絶縁膜106にそれぞれコンタクトホール530、531を開口し、薄膜トランジスタ502、絶縁基板501に接する様に赤色顔料を分散した着色レジストを用いて赤色の有色絶縁膜516を設ける。このとき、フォトリソグラフィ法にて、カラーフィルターパターンと同時に1つの薄膜トランジスタのソース、ドレインにそれぞれコンタクトホール532、533、となりの薄膜トランジスタのソースにコンタクトホール534の計3ヶ所を開口する。次に青色顔料を分散した着色レジストを用いて青色の有色絶縁膜517を設ける。このとき、カラーフィルターパターンと同時に2つのコンタクトホール535、536を開口する。これら赤色の有色絶縁膜516、青色の有色絶縁膜517と接し、ソース103と導電接続するようにデータ線508を配線し、緑色顔料を分散した着色レジストを用いて緑

色の有色絶縁膜518を設ける。緑色の有色絶縁膜518はフォトリソグラフィ法によりカラーフィルターパターンと同時にコンタクトホール537を開口し、すべてのデータ線508を覆うように設ける。ここでは、赤、青、緑の順で有色絶縁膜を形成し、3原色より成るカラーフィルター層515を設けたが、特に形成する有色絶縁膜の色の順序はこれに限定されることなく任意でよく、任意の2色の有色絶縁膜を形成した後データ線を配線し、残る一色はこのデータ線を完全に覆うように形成すればよい。これらに接し、ドレイン105と導電接続するように画素電極509を設ける。ゲート電極107と同時に形成した走査線、データ線、薄膜トランジスタ501はすべてカラーフィルター層の下あるいは内部に埋め込まれているため、画素電極509は、これらとの間隔を設ける等の制約がなく面積を大きくできる。更に、走査線と直交するように設けたデータ線508は、データ線508がカラーフィルター層の内部に設けられているため、配線間の絶縁を保持する層間絶縁膜を特に設ける必要がなく構造が簡単となる。着色レジスト法によるカラーフィルター層の形成を例にとって説明したが印刷法とフォトリソグラフィ法との組み合わせによる形成方法、染色法による形成方法でも全く問題なく同様の構造が実現できる。

【0020】絶縁基板501と対向する様に液晶層511を介して全面に共通電極513を設けた対向基板512を配置する。実施例1、実施例3と同様に、絶縁基板501に対して対向基板512は位置合わせをする必要がなく、アクティブマトリックス液晶表示の組立ての自由度が高い。

【0021】（実施例5）図6は本発明の実施例5に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図である。ここで本例のアクティブマトリックス液晶表示装置にアレイ状に配置した薄膜トランジスタ602の構成は、図1に示したアクティブマトリックス液晶表示装置と同様であるので対応する部分には同符号を付してそれらの説明を省略する。

【0022】図6に示す様にドレイン105と導電接続するように画素電極609を設け、薄膜トランジスタ602、データ線108に接し、これらすべてを覆う様に赤色の有色絶縁膜618、緑色の有色絶縁膜616、青色の有色絶縁膜617より成るカラーフィルター層615を形成する。カラーフィルター層615はコンタクトホール等の微細加工をする必要がなく、カラーフィルターパターンのみ形成するため、オフセット印刷、フレキシ印刷等の印刷法、1回露光で3原色パターンを得る銀塩感材法が適している。

【0023】絶縁基板601と対向する様に液晶層611を介して全面に共通電極613を設けた対向基板612を配置する。このとき、実施例1、実施例3、実施例4と同様に、絶縁基板601に対して対向基板612は

位置合わせをする必要がなく、液晶表示装置の組立ての自由度は高い。更に液晶層611中に導電性の異物が混入しても共通電極613とデータ線108あるいは画素電極609と共通電極613は短絡することがないため、大面積の表示面積をもつ大型のアクティブマトリックス液晶表示装置に対して有利である。

【0024】この様に構成されたアクティブマトリックス液晶表示装置は、画素電極609と共通電極613の間にカラーフィルター層615が設けられているため、液晶層611に十分な電界がかからなくなってしまうが、データ線108に印加するデータ信号の電圧を高くすれば液晶層611に十分な電界が印加でき、全く問題なく情報が表示できる。

【0025】本例では薄膜トランジスタをアレイ状に配置したアクティブマトリックス液晶表示装置について説明したが、実施例2に示したダイオードをアレイ状に配置したアクティブマトリックス液晶表示装置についても全く同様に適用できる。

【0026】

【発明の効果】本発明は次のようなすぐれた効果を有する。

【0027】第1に薄膜トランジスタあるいはダイオードより成る薄膜スイッチング素子をアレイ状に配置した絶縁基板と、対向基板を厳密な位置合わせをして貼り合わせる必要がなく、貼り合わせ時の歩留りが大幅に向上する。

【0028】第2に、対向基板に設けた電極は、熱的制約を受けることなくITO膜を形成できるため低抵抗のITO膜が得られ、フリッカーがなくしかも大面積のアクティブマトリックス液晶表示装置を実現できる。

【0029】第3に、画素電極の面積を大きくできるため、透過率の高い明るい画質を実現できる。

【0030】第4に、データ線と走査線の交叉部の絶縁をカラーフィルター層が兼ねることにより、従来設けていた層間絶縁膜が不要となりプロセスを短くできる。この結果歩留りの向上、低コスト化が実現できる。

【0031】第5にカラーフィルター層を構成する3原色の有色絶縁膜中にデータ線を埋め込む事により、従来設けていた層間絶縁膜の解消と、画素電極の大面積化が同時に達成でき、低コストで高画質の液晶表示装置が実現できる。

【0032】第6に画素電極上に接する様にカラーフィルター層を設ける事により、液晶層中に導電性の異物が混入しても共通電極とデータ線あるいは共通電極と画素電極は短絡することがないため、組立工程での歩留り向上が実現でき、大面積の表示面積をもつ液晶表示装置を安定的に組立てできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図。

【図2】従来のアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図。

【図3】本発明の実施例2に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図。

【図4】本発明の実施例3に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図。

【図5】本発明の実施例4に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図。

【図6】本発明の実施例5に係るアクティブマトリックス液晶表示装置の断面図。

【符号の説明】

101, 201, 301, 401, 501, 601 絶縁基板

102, 202, 402, 502, 602 薄膜トランジスタ

302 ダイオード

103, 203 ソース

104, 204 半導体層

105, 205 ドレイン

106, 206 ゲート絶縁膜

107, 207 ゲート電極

108, 208, 315, 408, 508 データ線

109, 209, 306, 409, 509, 609 画素電極

303 第1の金属

304 絶縁層

305 第2の金属

110, 210 層間絶縁膜

111, 211, 313, 411, 511, 611 液晶層

112, 212, 314, 412, 512, 612 対向基板

113, 213, 413, 513, 613 共通電極

115, 214, 311, 415, 515, 615 カラーフィルター層

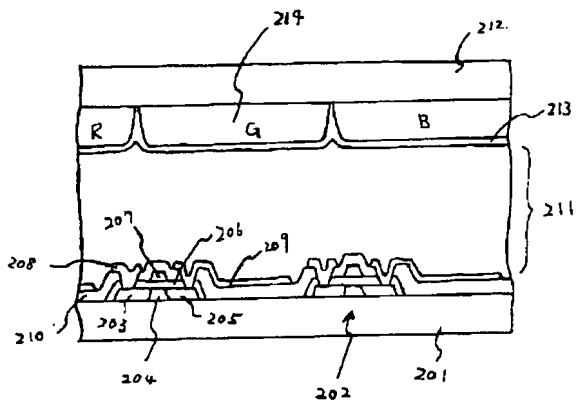
116, 309, 416, 518, 616 緑色の有色絶縁膜

117, 310, 417, 517, 617 青色の有色絶縁膜

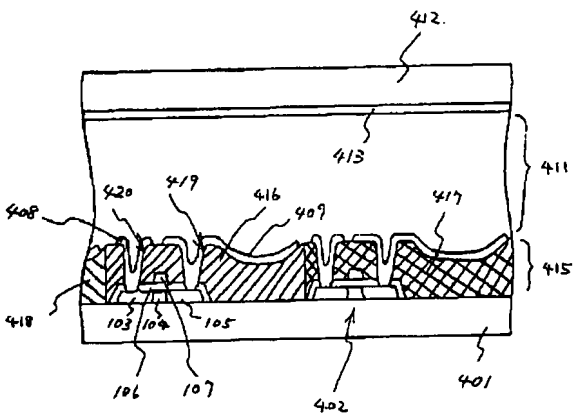
118, 308, 418, 516, 618 赤色の有色絶縁膜

119, 120, 121, 312, 419, 420, 532, 533, 534, 535, 536, 537 コンタクトホール

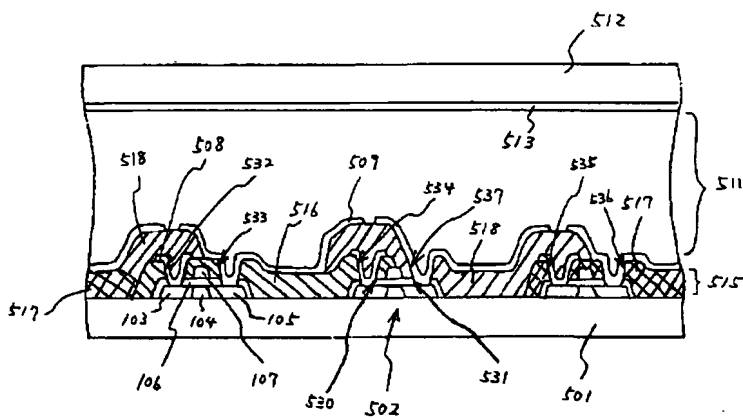
【図 2】



【図4】



【図 5】



【図6】

